



**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО**  
Национальный исследовательский университет

## СИ7. Достижение лидирующих позиций в области суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений

7.2.1 Научные публикации по тематике суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений, индексируемые в Web of Science и Scopus

**Высокопроизводительное трехмерное моделирование и визуализация, создание прикладных систем, сервисов и технологий**

**Турлапов В.Е.**

Vadim.Turlapov@cs.vmk.unn.ru

# Творческий коллектив

1. Турлапов Вадим Евгеньевич, д.т.н., проф. каф. МО ЭВМ факультета ВМК ННГУ – **руководитель темы**
2. Сапрыкин Владимир Александрович, программист Областного онкологического диспансера – **разработка собственной PACS для обслуживания облачного сервиса**
3. Боголепов Денис Константинович, к.т.н., ст. препод. каф. МО ЭВМ, ст.прогр. OpenCASCADE; - **новые лучевые методы визуализации, кластерный вариант**
4. Сонин Дмитрий Петрович, аспирант каф. МО ЭВМ, ВМК ННГУ – **новые лучевые методы визуализации, кластерный вариант.**
5. Гаврилов Николай Игоревич, к.т.н., м.н.с. НИЛ 03.40.02 НИЧ ННГУ, - **разработка методов биомедицинской визуализации, 3D реконструкции и геометрического исследования астроцитов, реализация коллективного доступа в облачном сервисе.**
6. Носова Светлана Александровна, аспирант каф. МО ЭВМ, ВМК ННГУ – **разработка параллельных методов для 3D-реконструкции клеток мозга.**
7. Белокаменская Александра Александровна, аспирант каф. МО ЭВМ, ВМК ННГУ – **разработка параллельных методов для 3D цефалометрии.**
8. Удалов Михаил Станиславович, вед. спец. ПОМЦ – **консультант по методам востребованным для медицинской диагностики**
9. Бобышева Татьяна Сергеевна, вед. бизнес-аналитик, м.н.с. НИЛ 03.40.02 НИЧ ННГУ – **поиск лучших современных 3D моделей нормальной анатомии человека с целью заимствования опыта.**

# Задача проекта

## Создание информационной инфраструктуры и ПО для эксплуатации суперкомпьютера Лобачевский как

- Биомедицинского дата-центра, обеспечивающего облачные сервисы по:  
1) 2D-3D визуализации томограмм, теледиагностике; 2) автоматизации 3D детектирования аномалий и их количественной оценки; 3) автоматизации скрининговой диагностики на основе данных томографии;  
4) геометрической реконструкции органов и систем человека, и человека в целом, для нужд медицины и образования; 5) **новой цифровой 3D медицине** в ПФО
- Центра синтеза виртуальной реальности для нужд киноиндустрии, для нужд медицинского и биологического образования

## Формальные показатели

1. Novel Approach to Development of Direct Volume Rendering Algorithms Based on Visualization Quality Assessment

N. I. Gavrilov and V. E. Turlapov, *Programming and Computer Software*, 2014, Vol. 40, No. 4, pp. 174–184.

© Pleiades Publishing, Ltd., 2014. (Russian Text © N.I. Gavrilov, V.E. Turlapov, 2014, published in *Programmirovanie*, 2014, Vol. 40, No. 4)

2. Платформа цифровой медицины. В. Турлапов, Н. Гаврилов, В. Сапрыкин. // Открытые системы. СУБД. №05, 2014. С.28-30

За 2014 год число цитирований в WoS увеличилось с 0 до 8.

2 статьи в работе. Планируется направить в конце 2014. Планировалось направить в 2014 – 3 статьи (WoS, Scopus).

# Новая цифровая 3D-медицина.

Хранилище томограмм (около 10000) на кластере ННГУ

Облачный Интернет-сервис 2D-3D визуализации томограмм

Макет персонального кабинета 3D реконструкции  
(<http://85.143.3.10:4526>)



**Медархив** - персональная электронная медицинская карта.

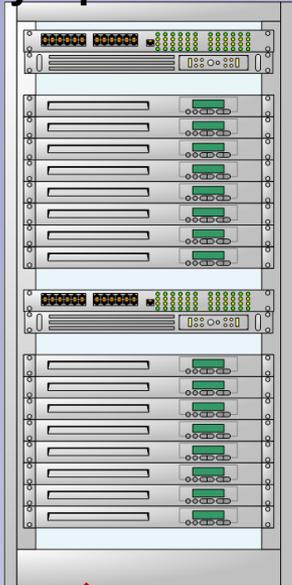
[www.medarhiv.ru/](http://www.medarhiv.ru/)

# Новая цифровая 3D-медицина.

Хранение. 3D доступ. Диагностика. – Бизнес-идеи.

Состояние:  
действующие  
макеты

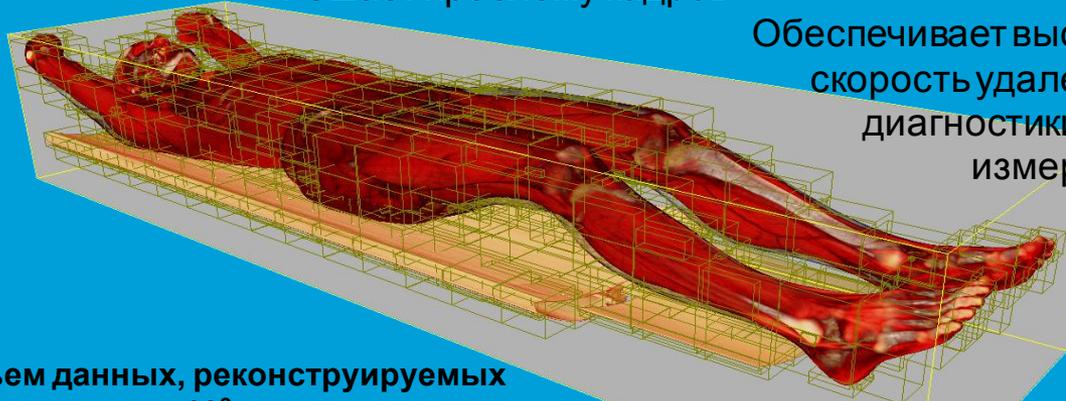
Суперкомпьютер



## Персональный кабинет врача-теледиагноста

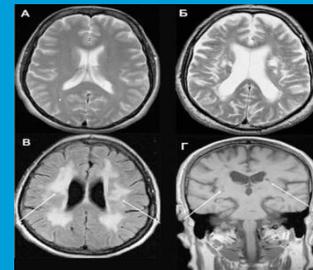
Решает проблему кадров

Обеспечивает высокую скорость удаленной диагностики и 3D измерения



Объем данных, реконструируемых интерактивно -  $10^9$  вокселей

## Персональный кабинет пациента



Базы 3D Данных:  
Физических лиц  
Клиник региона  
Скрининга населения

Данные от физлиц

Диагностические  
Базы Данных

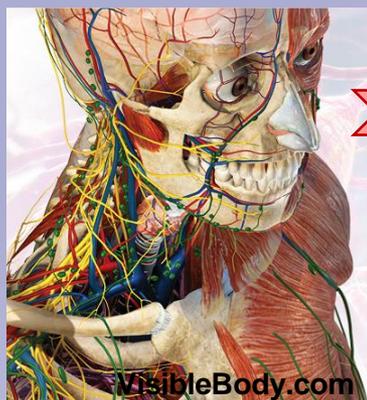


Хранилища  
Больших Данных

# Новая цифровая 3D-медицина.

Диагностика. Образование. Планирование операций

Состояние:  
разработка  
2014-2016

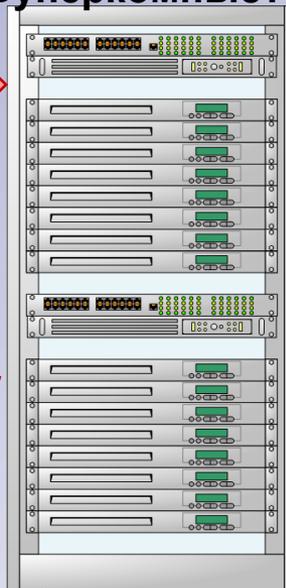


VisibleBody.com

Общая 3D модель



Суперкомпьютер

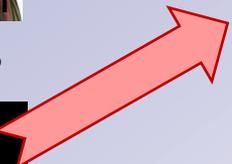


Виртуальный  
анатомический  
стол



Anatome.com

Индивидуальная  
3D модель



Персональная  
томограмма



Хранилища  
Больших Данных

Базы 3D Данных:  
Клиник региона  
Физических лиц  
Скрининга населения

Диагностические  
Базы Данных



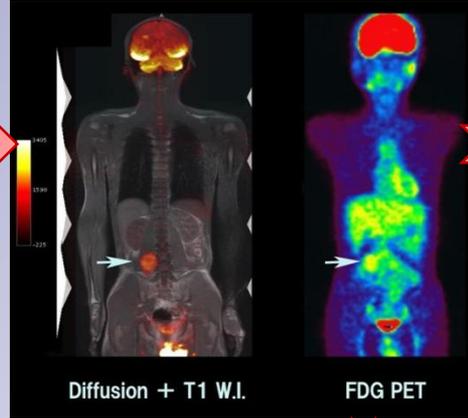
# Новая цифровая 3D-медицина.

Автоматическая диагностика.

Состояние:  
разработка  
2014-2016

Суперкомпьютер

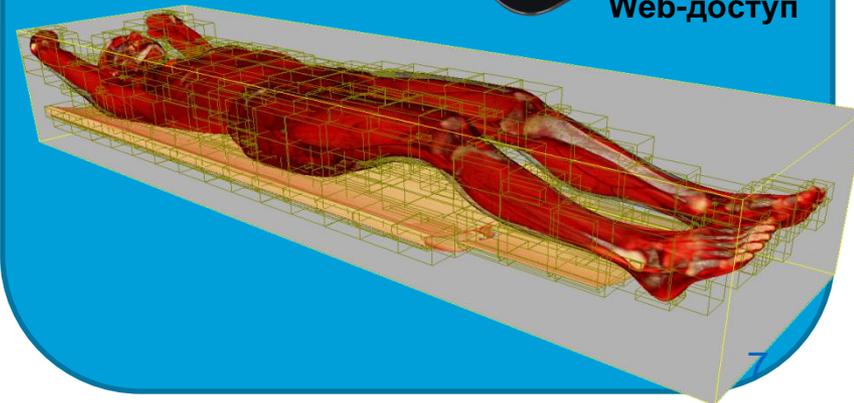
Предварительная  
автоматическая диагностика



Персональный кабинет  
врача - диагноста



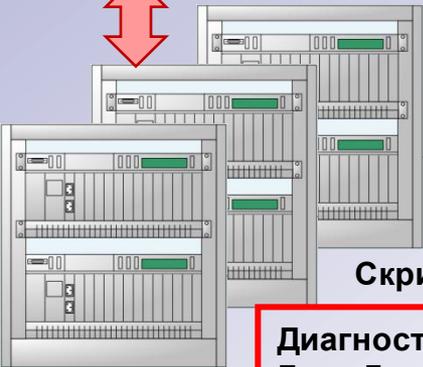
Индивидуальная  
3D модель,  
3D измерения



Персональный кабинет  
пациента

Базы 3D Данных:  
Клиник региона  
Физических лиц  
Скрининга населения

Диагностические  
Базы Данных



Хранилища  
Больших Данных

# Отдельные результаты

Найдены 3D модели нормальной анатомии органов и систем человека.

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-cRR2EO\\_OVnUro6saEJUkSqKgPOW8Hb5qOXBiFHxDcA/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-cRR2EO_OVnUro6saEJUkSqKgPOW8Hb5qOXBiFHxDcA/edit#gid=0)

Zygotе Group Inc. – Human Anatomy Collection

[http://www.3dscience.com/3D\\_Models/Human\\_Anatomy/Collections/Male-Female\\_Collection.php](http://www.3dscience.com/3D_Models/Human_Anatomy/Collections/Male-Female_Collection.php)

## 3D MODELS

### HUMAN ANATOMY

#### COLLECTIONS

Male systems

Female systems

Brain

Heart

Infant

Reproductive

Sensory

Skeleton

Skin

Teeth

Urinary

## BIOLOGY

## MEDICAL

## SOLID MODELS

## HUMAN FACTORS

## CASE STUDIES

## UPGRADES

## RESOURCES

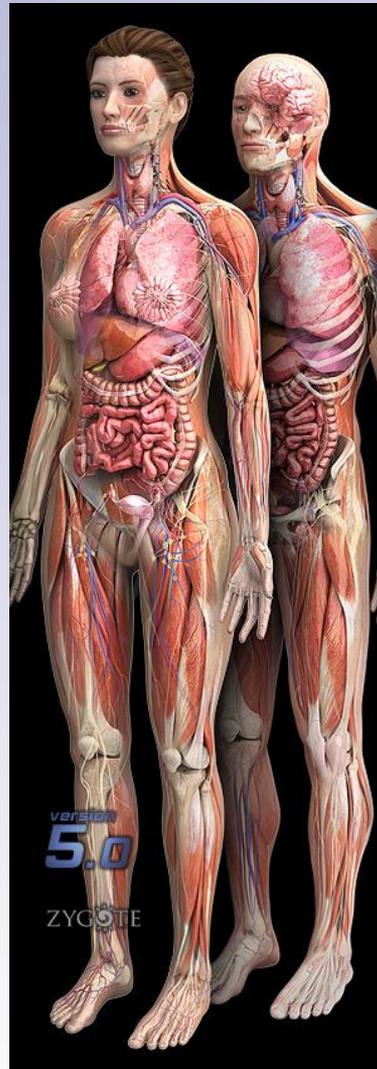
## NEWSLETTER

## CLIP ART

## FAQ

## CUSTOM SERVICES

## COMPANY



## Male & Female Anatomy Collection 5.0

Polygons: Yes

UV Coordinates: available

Textures: available

Grouping: Yes

Download Size: (geometry) 100MB - 200MB

Download Size: (with maps) 340MB - 800MB

**Price:**

**\$20,995 without Textures**

**\$24,995 with Textures**

Please call us at 801.765.4141 ext. 102 or use our [Contact Us](#) form to place an order.

Formats:

» For discounted package rates please contact us.

### [VIEW 5.0 UPGRADE DETAILS](#)

» [VIEW DETAILED PRODUCT DESCRIPTION](#)

» [VIEW INCLUDED FEMALE SYSTEMS](#)

» [VIEW INCLUDED MALE SYSTEMS](#)

# Отдельные результаты

Найдены 3D модели нормальной анатомии органов и систем человека.

Plasticboy Anatomy Models Store

[http://www.plasticboy.co.uk/store/Human\\_Male\\_Female\\_Anatomy\\_Complete\\_V04.html](http://www.plasticboy.co.uk/store/Human_Male_Female_Anatomy_Complete_V04.html)



## Human Male and Female Anatomy Complete 3D Model Pack V04 (Fully Textured)



**Price: \$1649.00**

Available File Formats:

.MAX | .OBJ | .LWO | .XSI | .FBX | .MA  
.3DS | .DXF | .C4D | .LXO | .DAE | .X  
.BLEND

Realistic, detailed model of human male & female body anatomy and internal organs with **textures**.

Both the genital and non-genital male body versions are included.

Model also includes a single 'hair mesh' model.

Please download the preview files for highres renders and also for rotating model videos (Highly recommended):

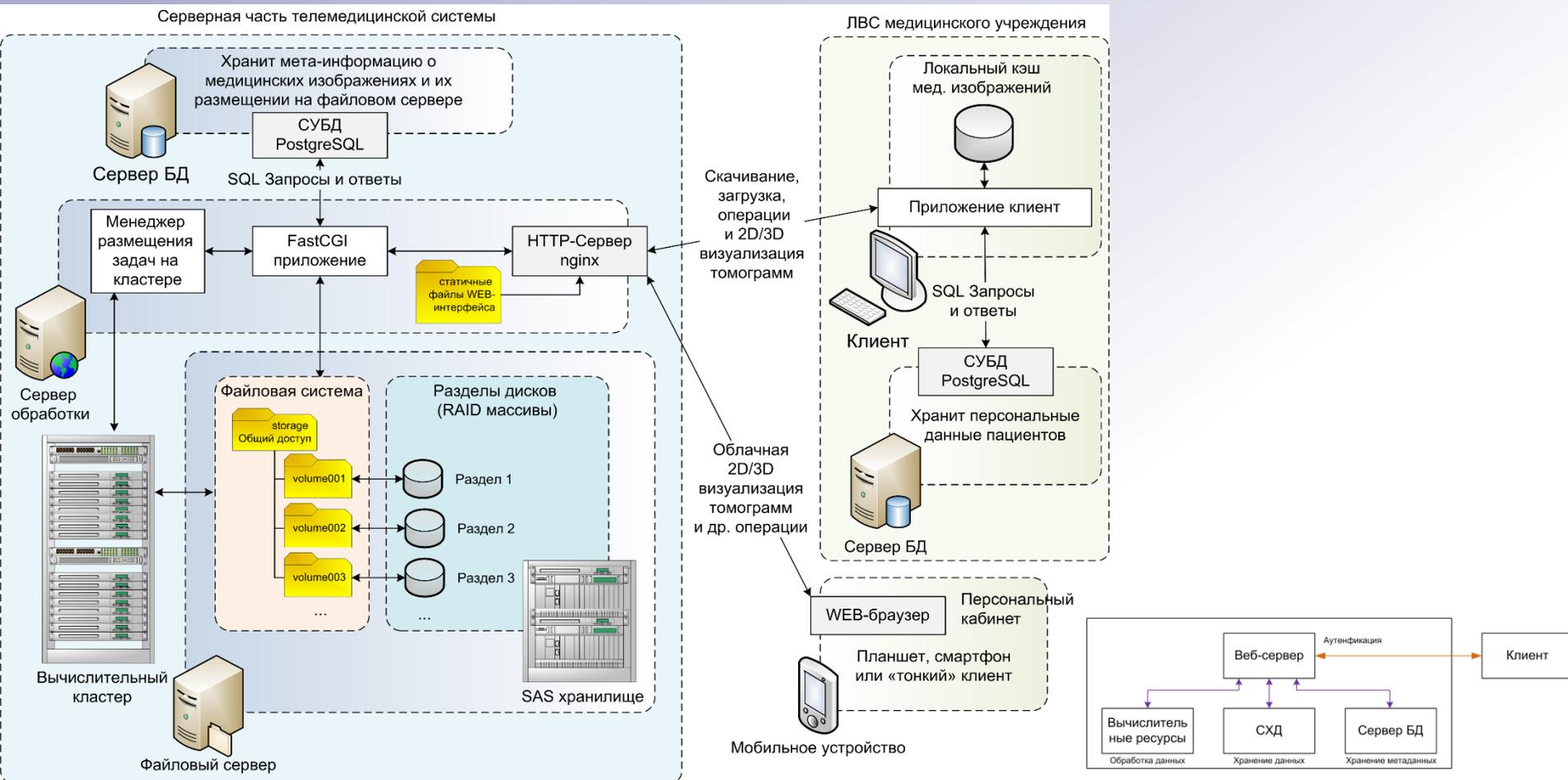
[Download Preview Images \(31mb\)](#)

[Download Preview Videos \(28mb\)](#)



# Отдельные результаты

- Организация серверов хранилища медицинских данных адаптирована для безопасного коллективного внешнего доступа к графическим процессорам суперкомпьютера через «демилитаризованную» зону сети ННГУ.
- Приняли участие во Всероссийском форуме BigData 2014 с докладом. Опубликовались в журнале «Открытые системы. СУБД». Получено предложение о сотрудничестве от ОИЯИ



# Отдельные результаты

1. **Намечены медицинские источники (атласы-классификаторы) для автоматизации детектирования и диагностики ряда медицинских аномалий по данным томографии**
2. **Найдены партнеры-консультанты и поставщики данных для создания цифрового музея нормальной анатомии (Ижевск)**
3. **Собраны томограммы-источники для 3D реконструкции органов и систем человека.**
4. **Ведутся переговоры о передаче диагностических ресурсов томограмм (или участии через облачный сервис в процессе теледиагностики) областного онкологического диспансера и РДЦ (регионального диагностического центра)**
5. **Подобран коллектив студентов-исполнителей.**
6. **Пытаемся купить найденные модели через отдел закупок ННГУ.**
7. **Приняли участие во Всероссийском форуме BigData 2014 с докладом «Возможности и проблемы Больших Данных в медицине». Опубликовались в журнале «Открытые системы. СУБД». Получено предложение о сотрудничестве от ОИЯИ (Дубна).**